

SCIENZA

La rivoluzione quantistica passa per l'Europa

Un miliardo di euro in dieci anni: è quanto mette in campo l'Europa per sostenere i progetti legati alle applicazioni della quantistica. Dalla misurazione del tempo al computing, lo studio dei quanti promette una nuova rivoluzione scientifica. E l'Italia è in prima fila. Ne parla il presidente del Cnr, Massimo Inguscio

22/01/2017

di Leopoldo Benacchio

Fra il 1900 e il 1930 presero forma due teorie fisiche che hanno cambiato il mondo: la Relatività e la Meccanica quantistica. La teoria della relatività nacque da un'esigenza quasi estetica di Einstein, che ridefinì il tempo oltre che lo spazio, e solo dopo qualche anno ebbe le prime verifiche da esperimenti, mentre la meccanica quantistica fu una costruzione a più mani, molto astratta, che riuscì a spiegare alcuni fenomeni che, fino ad allora, rimanevano oscuri con le teorie allora correnti. È probabile che, in quel tempo, ben pochi capirono la portata di entrambe e ancora meno intravedero le applicazioni che quella scienza astratta avrebbe avuto.

Effettivamente va detto, a scusante dei nostri antenati, che sapere cosa succede a una particella di luce che viaggia a 300.000 chilometri al secondo o cosa invece regola, in un atomo, la convivenza delle varie particelle elementari, soprattutto elettroni, non poteva sembrare subito qualcosa che avrebbe sconvolto la nostra vita. E invece è finita proprio così: oggi infatti viviamo della tecnologia che ne deriva, a iniziare dall'ormai onnipresente Gps, che non potrebbe funzionare senza tenere conto della relatività e degli orologi atomici, o dell'elettronica, che dai computer, anch'essi onnipresenti dalla cucina di casa fin ai grandi centri di calcolo nazionali, alla trasmissione dati e comunicazioni facilita in ogni modo il nostro quotidiano.

Siamo quindi stati testimoni, negli ultimi — diciamo — vent'anni,

PIÙ POPOLARI



TECNOLOGIA
Algoritmi aperti contro il fake
1 ora fa



TECNOLOGIA
Il sogno impossibile del tatto elettronico
42 minuti fa



SCIENZA
La rivoluzione quantistica passa per l'Europa
54 minuti fa



TECNOLOGIA
Global Game Jam a caccia di...
34 minuti fa

dell'esplosione di risultati tecnologici derivati da quella scienza cosiddetta pura. E già c'è da stare contenti, ma se ascoltiamo quel che dice Massimo Inguscio, presidente del [Consiglio Nazionale delle Ricerche](#), ci andrà ancora meglio dato che saremo testimoni di una seconda, ancora più strabiliante, rivoluzione a venire nei prossimi anni. Ci crede anche l'Europa che ci ha messo un gettone piuttosto pesante con un "progetto bandiera", "Quantum Technologies", che spalmerà un miliardo di euro per dieci anni sui progetti legati alle applicazioni della quantistica, a partire dal 2018. In Italia il coordinamento del progetto — cui partecipano ovviamente molti istituti scientifici e nomi industriali di primo piano, da Leonardo alla Rai a St Microelectronics — è affidato al [Cnr](#).

Quello che ha mosso l'Unione europea è il timore espresso da molti scienziati di vari Paesi, che i grandi risultati scientifici raggiunti in Europa negli ultimi trent'anni, specie nel campo della fisica che si occupa della materia, andassero sprecati oltretutto senza generare tecnologia utile e lasciando spazio al sorpasso da parte degli Stati Uniti. Sono stati i fisici quantistici europei, infatti, a realizzare importanti risultati di scienza, come riuscire a isolare un fotone singolo, una particella di luce, e spedirla nello spazio per poi averla indietro, a creare il qubit, elemento tanto fondamentale quanto quasi immateriale dei computer quantistici del futuro, o aver teletrasportato per la prima volta, su distanze anche considerevoli, le informazioni su alcune particelle fondamentali, come gli elettroni. Tutte operazioni complesse da capire, ben prima che da realizzare, ma possibili grazie a una conoscenza più profonda dei meccanismi che regolano il comportamento di radiazione e materia a livelli ultra microscopici, sottolinea Inguscio. La linea di ragionamento è importantissima e ce la riassume così: quella scienza ha prodotto della tecnologia che ha sconvolto, in senso positivo, la nostra vita. Al tempo stesso la tecnologia ha permesso di capire ancora meglio il funzionamento della natura, scienza in una parola, e questo ora, si pensa e spera, produrrà altra tecnologia importante.

Per fare un esempio pratico la meccanica quantistica ha generato i laser e i transistor e da questi, o meglio dagli strumenti realizzati con questi nuovi mezzi, è stato possibile indagare ancora meglio la natura. Siamo pronti per una seconda rivoluzione che, secondo Inguscio, farà probabilmente impallidire la prima. Il tutto si basa sul fatto che la fisica quantistica ci permette di definire con molti più parametri, e quindi anche con maggiore precisione, ogni singola particella e il suo comportamento. La quantità di informazione che può essere immagazzinata quindi aumenta in modo esplosivo.

Prendiamo ad esempio la Rete, che oggi è la vera spina dorsale della comunicazione e trasmissione della conoscenza. È fondata sul bit, dato che i nostri calcolatori oggi funzionano, grazie al grande Von Neumann, su questo elemento minimo di informazione che può avere due soli stati, sì o no. Se passiamo alla quantistica, e pensiamo di poterlo fare, avremo il qubit che potrà avere un numero molto maggiore di stati, così come viene caratterizzata ogni particella elementare da questa particolare fisica, e di conseguenza avremo calcolatori che, in ogni singolo passaggio, potranno elaborare un numero enormemente superiori di informazioni rispetto al

bit. Computer super potenti quindi che, assieme a laser che modulano fibre ottiche più efficienti nel trasmettere informazioni e tempi di riferimento, promettono una rete di seconda generazione e un World Wide Web di cui non si riesce ancora a capire fino in fondo la potenza e le conseguenze, oltretutto molto più sicuro dato che utilizzando le informazioni stoccabili nei qubit si potranno generare codici di crittografia praticamente inattaccabili.

Con queste tecniche si pensa poi di poter costruire dei rivelatori di una sensibilità elevatissima, con applicazioni in ogni campo. Parlando di salute per esempio l'applicazione principe potrebbe essere quella di rivelatori che permettano un'analisi iperfine del campo magnetico generato dal funzionamento del nostro cuore, semplicemente un nuovo raffinatissimo strumento di analisi della malattia cardiaca. Aggiungiamo poi orologi atomici di precisione ancora superiore a quella presente, e oggi siamo a una deviazione di 1 secondo ogni miliardo di anni come ordine di grandezza, che permetteranno, ad esempio, analisi ancora migliori del campo gravitazionale in cui viviamo immersi fin dalla nascita e che, addirittura, ha modellato i nostri corpi tramite l'evoluzione se la gravità fosse il doppio o il triplo saremmo fatti in modo molto diverso. Bene, per tornare all'altra teoria con cui abbiamo aperto, il tempo dipende dalla gravitazione, e questo già lo avevamo sperimentato. In cima all'Everest il tempo scorre più lentamente che sul mare. Non illudiamoci, sono frazioni inapprezzabili di secondo, almeno all'essere umano, ma non agli orologi atomici e, con quelli del futuro che, grazie alla quantistica arriveranno a precisioni fantascientifiche, potremo capire come varia il tempo alzandoci di pochi centimetri. Insomma anche se sembra pazzesco, troveremo che il tempo che scorre a livello della nostra testa va più lento di quello che scorre al suolo. Che serve saperlo? Nulla onestamente, o meglio apparentemente, ma succede così per ogni rivoluzione scientifica e tecnologica, poi si vede cosa ne consegue. Chi teme che non ci sarà più posto per l'uomo si tranquillizzi, dopo ogni cataclisma tecnologico siamo sempre stati meglio. E comunque in questo campo per l'Italia c'è un posto in prima fila.



LEOPOLDO BENACCHIO | scienziato

Leopoldo Benacchio è Ordinario dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e insegna all'Università di Padova. Ha sviluppato vari progetti di ricerca italiani, europei e internazionali nel campo delle reti e del calcolo applicato alla fisica e astronomia. Per sette anni è stato consigliere per il Ministro della Ricerca. Accanto all'attività di ricerca, dal 1995 si dedica alla Comunicazione della scienza, ha pubblicato vari libri di Astronomia per il pubblico, tradotti in molte lingue, e per la scuola, uno anche in scrittura Braille. Dal 1998 ha sviluppato oltre trenta progetti su Web. Per queste attività ha ricevuto premi nazionali e internazionali.